Komisyja fizyjograficzna c. k. Akademii Umiejętności w Krakowie.

INSTRUKCYA

DLA

STACYJ METEOROLOGICZNYCH NIEZUPEŁNYCH

spisana przez

Dra Daniela Wierzbickiego.

Rozszerzona w ostatnich latach czynność badania kraju naszego pod względem klimatycznym, wywołała potrzebę szczegółowéj, jasnéj i przystępnéj dla każdego instrukcyi. Pisać ją dla każdéj nowo powstającéj stacyi meteorologicznéj i każdego obserwatora, byłoby rzeczą uciążliwą. Wprawdzie była ona już ogłoszoną w I tomie sprawozdań Komisyi fizyjograficznéj w Krakowie, atoli roczniki od dawien zostały wyczerpane.

O celu spostrzeżeń meteorologicznych, rozpisywać się tu nie będziemy, wiadomy on każdemu — o drodze doń tylko słów kilka.

Zbierane przez obserwatorów daty i zapiski są materyałem, którego kiedyś umiejętne obrobienie ma służyć za podstawę do badania i porównywania różnych miejsc, a z tych większego obszaru kraju, pod względem klimatycznym. Materyał więc tak ważny musi być wierny i rzetelny, nie zamącony urojonemi datami, które zamiast zwiększyć go i wzmocnić, niszczą to, co w nim było dobrego. Jakkolwiek nie można tu powiedzieć, iżby jakość zastępowała ilość, bo im dłużéj obserwacyje robią się w jednem i tém samém miejscu, tém materyał cenniejszy — to przecież lepsza już choćby skromna liczba dat prawdziwych, aniżeli wielka wątpliwych. Dla tego téż, jeżeli zajdzie przeszkoda do robienia obserwacyj, lepiéj zaznaczyć jako niebyłą, aniżeli ją domyślnemi a nieprawdziwemi datami zastępować, które późniéj same w rachunku na jaw występując, takowy tylko utrudniają, lub w razie nieprzezornéj w nie wiary, do fałszywych wniosków prowadzą.

1. Zakres spostrzeżeń meteorologicznych.

Do spostrzeżeń meteorologicznych należą:

1) termometryczne,
2) barometryczne,
3) ombrometryczne,
4) hygrometryczne,
5) anemometryczne,
6) ozonometryczne,
7) spostrzeżenia stanu nieba się tyczące, rozmiarów jego zachmurzenia, wreszcie zjawiska napowietrzne, atmosferyczne.

Spostrzeżenia od 1) aż do 6) robią się zapomocą właściwych przyrządów, zamieszczone zaś pod 7) wedle wskazówek ogólnie w meteorologii dziś przyjętych, bez żadnego przyrządu. Stacye robiące wszystkie wymienione obserwacye, zowią się zupełnemi, trudniące się zaś tylko niektóremi z nich, zowią się niezupełnemi. Do niezupełnéj stacyi należą spostrzeżenia pod 1), 3), 5) i 7) wymienione, z wyłączeniem więc barometrycznych, hygrometrycznych i ozonometrycznych [1]). Spostrzeżenia takie wymagają narzędzi: 1) termometru, 2) ombrometru i 3) anemometru czyli wiatraka, któryto atoli ostatni przyrząd z powodów późniéj wyłuszczonych częściowo pominiętym być może. Zanim atoli o nich szczegółowo powiemy, wypada nam wpierw obrać miejsce do robienia spostrzeżeń, jako téż godziny na to przeznaczyć się mające.

2. Wybór miejsca i godzin na spostrzeżenia meteorologiczne.

O wyborze miejsca na ustawienie narzędzi i robieniu za ich pomocą spostrzeżeń powiemy późniéj przy szczegółowym opisie i użytkowaniu każdego z nich. Tu tylko w ogóle powiemy, że należy na to o ile możności wybierać miejsca wolne, a więc nie osłonięte i zakryte sąsiedniemi domami, murami, drzewami i t. p. Gdy jednakże narzędzi ustawiać nie można w czystém polu, zwłaszcza téż w porze zimowéj, a co z pewnością i na wierność i na punktualność spostrzeżeń zły wpływby wywarło, zatém najodpowiedniejszém miejscem może być tylko mieszkanie połączone z ogrodem lub otwartym widokiem, i do tego z powodów, o których późniéj przy termometrze będzie mowa, zwrócone w stronę północną lub północno-wschodnią.

Co się tyczy obioru godzin na spostrzeżenia codzienne, rzecz to wielkiéj wagi, bo od tego najczęściéj zależy trwałość i jednolitość jako dodatne, lub téż zmienność i przerwa jako ujemne strony obserwacyj. Spostrzeżenia meteorologiczne mają dopiero wartość i stanowią materyał podatny do badania, jeżeli przez dłuższy przeciąg czasu, a więc przez kilkanaście a przynajmniéj kilka lat w jednych i tych samych godzinach są robione. Ze zaś spostrzeżenia robić należy dziennie 3 razy,

[1]) Mimo, że na kongresie meteorologów w Wiedniu w r. 1873 dotychczasowe sposoby oznaczania ilości ozonu będącego w powietrzu, zostały uznane za niedostateczne, to przecież gdy one dla lekarzy choć w przybliżeniu mogą być pożądanemi, podajemy je w krótkości pod 6).

t. j. o rannéj, południowéj i wieczornéj godzinie, zatém wybrać sobie potrzeba z poniżéj wymienionych godzin kombinacyją godzin takich, jakie dla obserwatora nie chwilowo, ale na dłuższy czas zdają się być najdogodniejsze i w zwykłych zajęciach codziennych mu nie przeszkadzają. Do kombinacyj zaś takich, uwzględniających już i stosunki miejscowe, należą:

6	godz.	rano,	2 płdn.,	10	wieczór.
7	„	„	1 „	9	„
7	„	„	2 „	10	„
7	„	„	2 „	9	„

Nadto potrzebną jest jeszcze dokładna znajomość czasu średniego słonecznego, czyli inaczéj mówiąc, należy mieć zegarek dobrze idący. Nie idzie tu o 1 lub 2 minuty, lecz o to, aby zegarek, co się często zdarza na miejscach ustronnych, nie zbaczał pół godziny a czasem i więcéj od czasu prawdziwego. Dlatego pożądaném byłoby posiadać przyrząd do regulowania zegaru. Przyrządem takim jest polecany przez komisyę fizyjograficzną Sextans Brandeggera[1]) lub dobrze urządzony zegar słoneczny (kompas).

3. Spostrzeżenia termometryczne.

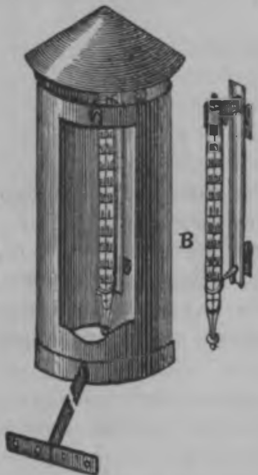
Ponieważ spostrzeżenia termometryczne mają na celu badanie ciepłoty powietrza wolnego, ocienionego, zatém termometr należy zabezpieczyć od słońca lub promieniowania sąsiednich przedmiotów, oraz od wpływu deszczu lub śniegu. W tym celu termometr umieszcza się na stronie budynku gdzie najmniéj słońce dochodzi, a więc północnéj, a prócz tego winien on jeszcze mieć stósowną osłonę. Najodpowiedniejszém jest zawieszać termometr za oknem pokoju, jeżeli można nieopalanego a zwróconego ku północy; uważać jednak trzeba, iżby okno to wychodziło na miejsce wolne, nie zaś na wazką ulicę lub podwórze. Daléj, iżby termometr nie wisiał nad oknem piwnicy, lub bramą domu, gdyż takie położenie wywiera pewien wpływ na termometr, zwłaszcza téż w zimie. Lepiéj téż umieszczać go przy oknie piętrowém aniżeli parterowém, jeżeli zaś tego nie można uniknąć, trzeba przynajmniéj przestrzegać, aby kulka termometru przynajmniéj 2 metry była nad ziemią, a tym sposobem choć w części uniknie się wpływu promieniowania rozpalonéj upałem ziemi na termometr. Nakoniec umieszcza się go przynajmniéj o stopę od muru i okna, aby ściana rozgrzana i ciepło wychodzące z pokoju nie wywierało nań także swego wpływu.

Najlepszém zabezpieczeniem termometru jest walec pusty z blachy cynkowéj (fig. 1), od dołu zupełnie otwarty, od góry stożkowym daszkiem nad nim umieszczonym, zaopatrzony, którego brzegi poza powierzchnię boczną walca sięgają. Walec taki zupełnie zabezpiecza termometr od deszczu, śniegu i zewnętrznych uszkodzeń. Z boku jest w nim wycięcie w kierunku długości termometru, przez które spostrzeżenia robić można. Termometr wewnątrz takiéj puszki znajdujący się zawiesić można dowolnie, byle tylko kulka termometryczna z walca nie wystawała, a więc n. p. na haczyku metalowym, najlepiéj jednak umocować go na gru-

[1]) Sprowadzić go można przez każdą księgarnią p. t. „Belehrung über die Anwendung des Sextanten nebst 12 Zeittafeln und einem Kärtchen vom Polytechniker Brandegger in Ellwangen“. Verlag der Brandeggerschen Buchhandlung Kosztuje $2^1/_2$ talara.

bćj listewce drewnianéj, którą późniéj wewnątrz walca przybić można. Dwa haczyki wkręcone do listwy, z których górny do zawieszenia, a dolny do przymocowania termometru, aby się nie kołysał przy silniejszych przeciągach powietrza lub wiatrach, służą, zabezpiecza go od wszelkich przypadków. Cała wreszcie puszka zapomocą przytwierdzonego do niéj pręta żelaznego długiego na $^1/_2$ metra, opatrzonego na końcu zewnętrznym szerszą powierzchnią lub przylutowaną doń pod kątem prostym listwą, szrubuje się do ramy okna. Kwatera, obok której przymocowano termometr, musi być odsuwalna, iżby ułatwić zbliżenie się do narzędzia z ręką, świecą, oczyma itp. Na godzinę przed odczytywaniem stopni, powinno być okno zupełnie zamknięte, iżby uniknąć wpływu powietrza pokojowego; następnie po otwarciu, a właściwie odsunięciu okna należy się pospieszyć z odczytem, przez dłuższe bowiem przybliżenie się do termometru zwłaszcza też z lampką lub świecą, podniesie się jego ciepłota wpierw, nim stopnie odczytamy.

Fig. 1.

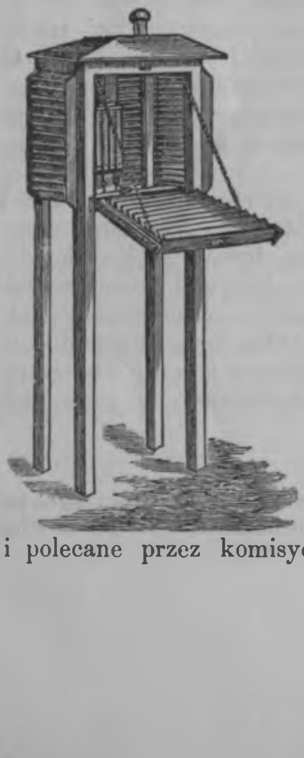


Opisana osłona termometru nie chroni go od ciepła promieniowanego przez samą puszkę, szczególniéj w godzinach rannych i wieczornych w lecie, chociażby cały przyrząd ku północy był umieszczonym, w tym bowiem czasie promienie słońca wschodzącego i zachodzącego znacznie ją ogrzewają. Dla zapobieżenia temu, trzeba osłonić jeszcze w porze letniéj samąże puszkę zasłoną z desek lub przynajmniéj białą ceratą, nie wstrzymując jednak dołem przystępu powietrza.

Zamiast puszki blaszanéj zwyż opisanéj, można także użyć klatki drewnianéj z mocném od góry zakryciem, a od dołu otwartéj.

Powyżéj opisany sposób umieszczania termometru jest wygodny wprawdzie dla obserwatora, ale może dać niepewne wypadki spostrzeżeń, jeżeli okno należy do mieszkania opalanego. Łatwiejszy i tańszy sposób sporządzenia i umieszczenia osłony termometrycznéj, zwłaszcza gdy jest przy domu ogródek lub podwórze zamknięte, przedstawia figura (2) obok będąca. Jest to z cienkich deszczułek zbita puszka czworogranna, od dołu otwarta, zaś od góry daszkiem przykryta; przekrój jéj wynosić powinien przynajmniéj $^1/_2$ metra kwadratowego, czyli każda jéj ściana $^1/_2$ metra długości i szerokości mieć powinna. Strona puszki ku północy zwrócona może być zupełnie otwarta, lub też tylko odmykana w razie potrzeby. Dla ułatwienia przystępu powietrza, ściany puszki, wyjąwszy daszku, winny mieć wiele otworów; aby zaś przez nie ani promienie słoneczne, ani też deszcz lub śnieg nie dochodziły do termometru, najlepiéj dać im kształt żaluzyj. W tym celu wyrzyna się w kierunku szerokości ścian puszki na każdéj stronie po kilka otworów równoległych, i zaopatruje się je daszkami (z deszczułek) od góry na dół pod kątem mniéj więcéj 30^0 pochylonemi. Cały wreszcie przyrząd ustawia się na czterech nogach, na metr po nad ziemię wystających w ogródku, na podwórzu itp. i to najlepiéj na trawniku, aby uniknąć silnego w czasie lata promieniowania rozgrzanéj ziemi.

Fig. 2.



Co do samego termometru, najlepsze są używane i polecane przez komisyę fizyjograficzną termometry z warsztatu mechanicznego

Kappellera w Wiedniu, z podziałką w stopniach Celsiusza, wykonaną na szkle białém. Skala tych ciepłomierzy sięga zwykle od — 35 do + 40 stopni; każdy ustęp stopniowi jednemu odpowiadający, podzielonym jest na 5 części, której jeszcze połowę okiem ocenić a więc temperaturę z dokładnością na $^1/_{10}$ stopnia odczytać można.

Do spostrzeżeń termometrycznych zaliczyć tu należy ważne, a szczególniéj dla zdrojowisk, mierzenie ciepłoty źródeł. Mierzenie takie odbywać można naturalnie jakimbądź byle dobrym termometrem, zanurzając go w źródle i trzymając w wodzie kilka lub kilkanaście minut, w czasie których termometr przyjmie ciepłotę wody źródlanéj. Najodpowiedniejsze są termometry przygotowywane wyłącznie na ten cel w fabryce Kappellera, a mające tę zaletę, że najprzód podział ich skali jest bardzo dokładny i $^1/_{10}$ stopnia ocenić bardzo wygodnie dozwalający, następnie, że dla zabezpieczenia ich od rozbicia przy spuszczaniu do źródła, mieszczą się one całe w oprawie mosiężnéj, a tylko wązki pas w niéj, przez który widno skalę, jest odkryty, i wreszcie, że kulka termometru osłoniętą jest dość obszernym walcem pustym od dołu zamkniętym a od góry dziurkowanym. W walec ten w czasie zanurzenia nabiera się dość znaczna ilość wody źródlanéj, którą wyciąga się wraz z ciepłomierzem, a skutkiem tego kulka termometryczna w wodzie zanurzona nie doznaje tak prędko wpływu zewnętrznego powietrza, i sam termometr daje dokładniejsze wypadki, aniżeli każdy inny, gdzie już samo parowanie cieczy osiadłéj na kulce termometru, szybkie szczególniéj w letniéj porze, na zniżenie temperatury prawdziwéj wpływ wywrzeć musi.

4. Spostrzeżenia ombrometryczne.

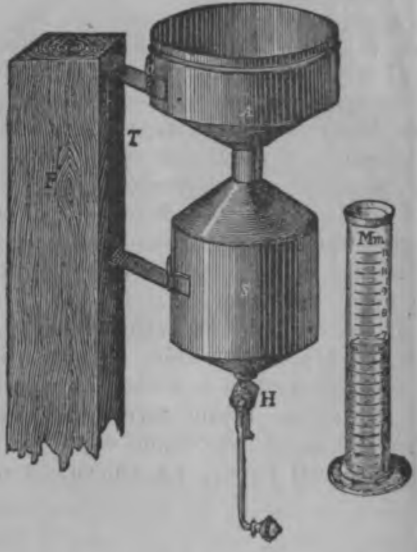
Spostrzeżenia ombrometryczne mają na celu mierzyć wysokość wody spadłéj w postaci deszczu, śniegu, gradu lub rosy, czyli wysokość wody, jakąbyśmy otrzymali, gdyby spadłszy na powierzchnią ziemi, w takową nie wsiąkła lub nie wysychała. Narzędziem do takiego mierzenia jest ombrometr czyli udometr. Głównemi składowemi jego częściami są: 1) léj, 2) zbiornik, 3) miara.

Léj *A* i zbiornik *S* (fig. 3) są w ombrometrach stale ze sobą połączone zapomocą rurki przewodowéj, do obojga przylutowanéj. Powierzchnia górna leja wynosi $^1/_{20}$ metra kwadratowego, a do powierzchni téj zastósowaną jest miara szklana. Deszcz spadły do leja gromadzi się w zbiorniku, z którego w czasie obserwacyi przez rurkę *H* z nim połączoną, a kurkiem opatrzoną, spływa do miary szklanéj[1]). Miarą tą jestto walec szklany podzielony na części równe co do objętości. Liczby tego podziału odpowiadają wysokości, jakąby spadła z powietrza woda zajęła na powierzchni ziemi, gdyby takowa zupełnie poziomą, nieprzemakalną była płaszczyzną. Woda ta spadła na powierzchnię leja i wlana następnie do miary szklanéj, zajmie w niéj tém większą wysokość, im przekrój leja większym jest od przekroju miary. Ponieważ w ombrometrach, o jakich mówimy, średnica miary wynosi $^1/_{23}$ średnicy leja, zatem jeżeli spadnie 1 milimetr wody na powierzchnię tego ostatniego, zajmie ona w mierze 23 milim., które tam więc tylko

[1]) Zamiast rzeczonego kurka, stale z rurką *H* połączonego, do zbiorników przez komisyję fizyjogr. rozsyłanych, dodawanym bywa klucz, którym przez wsadzenie go na rurkę *H*, takową się otwiera i wodę ze zbiornika do miary wypuszcza. W ten sposób obserwator, zatrzymując ten klucz u siebie w domu i tylko w razie potrzeby sam go używając, jest pewnym, że skutkiem psoty lub ciekawości nikt mu ze zbiornika niepotrzebnie wody nie wylał.

przez 1 milimetr jako równoznacznik są oznaczone. W ten sposób idzie więc podział na mierze szklanéj, i to zwykle do 10 lub 12 milimetrów. A że, jak powiedzieliśmy, milimetr spadłego na powierzchnię leja deszczu zajmuje w mierze aż 23 mm., zatem ten równoznacznik miary, jednemu milimetrowi wysokości leja odpowiadający, podzielonym jest jeszcze na 10 równych części, tak, iż dziesiętne części milimetra oceniać można i zwykle téż przy obserwacyi całe i dziesiętne części milimetra się notuje.

Fig. 3.



Ombrometr powinien stać na miejscu wolném, nie zasłoniętém drzewami, dachem itp., najodpowiedniejszem zaś jest podwórze domu. W tym celu do pala P wbitego w ziemię przyszrubować należy listwę T z dwiema łapami, na które zasadza się lej ze zbiornikiem, i z których każdego czasu w razie potrzeby zdjętym ombrometr być może. Pal bierze się tak wysoki, iżby górna powierzchnia leja była odległą od ziemi na metr.

Mierzenie spadłego deszczu odbywa się albo w godzinach i na inne spostrzeżenia obranych, albo też tylko raz na dzień, tj. w godzinie obserwacyjnéj rannéj lub wieczornéj, — w pierwszym atoli razie zmierzoną ilość deszczu wpisuje się pod datą dnia poprzedzającego. W czasie wielkich deszczów lub ulew, gdzie czekanie do téjże lub tych godzin groziłoby przepełnieniem zbiornika, lub też jak w lecie, gdzie następuje szybkie parowanie wody w zbiorniku zawartéj, bezpieczniéj jest po każdym deszczu mierzyć i sumę z takich kilkakrotnych pomiarów wpisać w rubryki obserwacyjne dnia odpowiedniego.

Aby oznaczyć ilość spadłéj wody ze śniegiem, gradem lub krupami, potrzeba je naturalnie wpierw stopić, a potém zmierzyć ilość wody ztąd otrzymanéj. W razach takich należy lej wraz ze zbiornikiem zdjąć z pala i umieścić w ciepłym pokoju. Gdyby ciągle padający śnieg nie pozwalał na zdjęcie ombrometru, a ombrometr pełen już był śniegu, co się często zdarza, w takim razie poprostu można z leja łyżką blaszaną do jakiegokolwiek naczynia wybrać śnieg, i stopiony w pokoju zmierzyć. Można także zgnieść śnieg w leju będący, a tym sposobem zrobić miejsce dla nowo padającego, lub wreszcie nie ruszając z miejsca ombrometru, ułatwić stopnienie jego wlaniem zmierzonéj wprzód miarą szklaną, pewnej ilości ciepłej wody, którą potem od zmierzonej całości się odejmuje i resztę zapisuje. Najlepiej byłoby mieć drugi lej i zbiornik, lub też jakiekolwiek naczynie, byle z tem samem co i lej przekrojem, i takowe wystawić na śnieg, dopóki stopnienia i zmierzenia wody w ombrometrze do pokoju wziętym, nie załatwimy.

Mierzenie opadu pochodzącego z gęstych mgieł odbywa się tak samo, jak mierzenie deszczu. Są to wprawdzie bardzo małe ilości pojedynczo uważane, suma ich atoli w dłuższych przeciągach czasu bywa dość znaczną i dlatego z obserwacyj wypuszczaną być nie może. O sposobie notowania skróconem tych wszystkich rzeczy, celem łatwiejszego ich przeglądu i rozróżnienia, powiemy później.

5. Spostrzeżenia anemometryczne.

Zadaniem spostrzeżeń anemometrycznych jest oznaczenie kierunku wiatru i jego mocy. Przyrządy do tego służące zowią się w ogóle anemometrami czyli wiatrakami, są zaś one po większych obserwatoryach meteorologicznych osobno do kierunku wiatru, a osobno do jego mocy lub chyżości zastósowane. Do oznaczenia kierunku wiatru, służy chorągiewka. Urządzenie takowej najprostsze i najtańsze, przedstawia fig. 4.

Fig. 5.

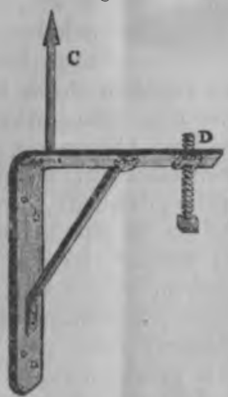


Fig. 4.



Pod dolną futryną okna mieszkania obserwatora, które zwykle po mniejszych miastach bywa parterowem, przybija się listwę żelazną zgiętą pod kątem prostym (fig. 5), o szerokości np. 4 cm., a o długości ramion $^1/_2$ metra, połączonych z sobą prętem żelaznym ukośnym. Jedno, tj. pionowe ramię listwy przybija się do muru; na końcu poziomego, przy *D*, wpuszczoną jest szruba z panewkowatem u góry zagłębieniem, przy *C* zaś znajduje się strzałka stale do tegoż ramienia przymocowana. W zagłębienie szruby przy *D*, wchodzi ostrokręgowo zakończony pręt, mający na górnym końcu chorągiewkę. Długość pręta (najlepiej żelaznego) wynosi 4 do 5 metrów, odpowiednio do wysokości budynku z dachem, tak, iżby górny koniec opatrzony chorągiewką wystawał nieco ponad dach budynku. Pręt ten przechodzi przez otwór listwy do górnej futryny okna (przy *A* fig. 4), lub do muru nad oknem przymocowanej, a tak długiej, iżby otwór ten wraz z zagłębieniem szruby przy *D* na jednej pionowej się znajdował. Aby jednak górną ponad okno wychodzącą część pręta w pionowem położeniu utrzymać, należy albo przeprowadzić go przez otwór drugiej takiej listwy jak przy *A*, ale do brzegu dachu przymocowanej, albo co lepiej, przeprowadzić go przez obrączkę żelazną (fig. 6) dość grubą, opatrzoną trzema bloczkami, w odległości od siebie $^1/_3$ okręgu obrączki w też wpuszczonemi, któreby dotykając pręta, dozwalały mu się jednak łatwo obracać. Obrączkę przytwierdza się do brzegu dachu, tak, iżby jej środek z zagłębieniem szruby przy *D* i otworem przy *A* na jednej pionowej się znajdował.

Chorągiewka właściwa na górnym końcu pręta zasadzona, składa się z 2 blach zlutowanych z sobą pod kątem 20 stopni i przylutowanych do walca pustego, który włożony na pręt, szczelnie doń przylegać powinien. Dla zabezpieczenia chorągiewki od zerwania z pręta przy silnym wietrze, należy przymocować walec szrubką przez otwór na boku przechodzącą. Nakoniec, aby cała chorągiewka ciężarem swym nie przechylała pręta w jedną stronę, z drugiej strony walca daje się przeciwciężar czyli rodzaj strzały, równający się wagą ciężarowi blach chorągiewkę składających. Aby zaś nie wychodząc z pokoju było możliwem przez okno ocenić kierunek wiatru, osadza się u dołu przyrządu w pobliżu ponad szrubą przy *D* na pręcie wiatrakowym rodzaj bębenka (fig. 7), podzielonego w obwodzie na 8 równych części,

które kolejno oznaczone są literami czterem głównym i czterem pośrednim stronom świata odpowiadającemi, w porządku w §. 8 pod 3) przytoczonym. Bębenek, najlepiej metalowy np. z cienkiej blachy, ma mieć w środku rurkę służącą do wsunięcia i umocowania go na pręcie tak szczelnie, aby się wraz z prętem obracał. Skazówka przy *C* (fig. 5) ma być blisko jego obwodu, w którymto celu promień bębenka musi być cokolwiek mniejszy, aniżeli odległość górnego końca szruby *D* od dolnego końca skazówki *C*. Położenie bębenka reguluje się w ten sposób, iżby litera bębenka, np. północ oznaczająca, dokładnie przed skazówką *C* stanęła wtedy, gdy tylną część chorągiewki ku północy skręcimy. Osiąga się zaś to pokręcając bębenek na jednę lub drugą stronę, przed stanowczem przymocowaniem go do pręta.

Fig. 6.



Fig. 7.



Chorągiewkę można także gdziebądź, byle na wolnem miejscu, a więc np. na podwórzu, w ogrodzie, na dachu itp. urządzić, a w takim razie może ona być i mniejszych, aniżeli powyżej podane, wymiarów. Gdzie nie ma chorągiewki, tam ocenia się kierunek wiatru innymi sposobami, jak np. uważaniem kierunku ciągnących się dymów kominowych, zapomocą uczucia wiatru z tej lub owej strony na twarz lub co lepiej na zwilżony palec przy poruszeniu się wywartego itp. Obserwator znając dokładnie 8 a przynajmniej 4 główne strony świata, może przy dłuższej nieco wprawie dość dokładnie kierunek wiatrów bez pomocy przyrządów oznaczać.

Moc wiatru oznacza się w braku odpowiednich a kosztownych przyrządów, wedle skutków dostrzeżonych na drzewach lub innych przedmiotach, a używa się do tego skali od 1 do 10. I tak, ciszę zupełną (co bardzo rzadko mimo pozoru się zdarza) oznacza się przez zero, wiatr bardzo słaby przez 1, poruszający liściami drzew przez 2, poruszający cienkiemi gałęziami przez 3 itp., wiatr huraganowy walący kominy, lasy itp. przez 10. U nas zwykle wiatry dochodzą w swej mocy i to rzadko do siły, którąby przez 8 oznaczyć można, są to już bardzo gwałtowne wichry, najzwyczajniejsze zaś są 2, 3 lub 4, i wichry słabe, których moc zwykle przez 5 się oznacza.

6. Spostrzeżenia ozonometryczne.

Mają na celu oznaczenie ilości ozonu zawartego w powietrzu. Oznaczenia te odbywają się zapomocą karteczek papierowych, zaprawionych jodkiem potasu a powleczonych klajstrem. Ozon będący w powietrzu działa rozkładowo na jodek potasu wywieszonego papierka, a jod uwolniony działając na skrobię w klajstrze zawartą, wywołuje barwę fiołkową tem ciemniejszą, im więcej jodu wydzielonego zostało, czyli im więcej było ozonu w powietrzu.

Papierki takie wyrabia obecnie fabryka chemiczna Lenza i Lendera w Berlinie. Przesyła je w pudełkach, mieszczących w sobie zapas wystarczający na rok cały, jeżeli jak zwykle, co 12 godzin świeży się wywiesza. Do papierków dołączoną jest skala możliwego ich zabarwienia, z którą barwę papieru ozonowego się porównywa po 12-godzinnem wystawieniu go na wolnem powietrzu. Papierki te przechowywać należy w zakrytem pudełku i w suchem miejscu. Miejsce, w którem papierek wywieszamy, powinno być ocienione i oddalone od wychodków, stajen i innych miejsc wyziewających gazy; papierek winien być także zabezpieczony

i od zmoknięcia, a więc pod jakiemś małem nakryciem, daszkiem itp., któreby jednak przystępu powietrza doń nie tamowały. Po zdjęciu kartki ozonowej, zwilża się ją we wodzie, a następnie dopiero oznacza stopień zabarwienia przez porównanie tegoż z barwami skali rzeczonej.

7. Spostrzeżenia stanu nieba czyli zachmurzenia jego się tyczące.

Ważnym czynnikiem w klimatologii miejsca jakiegoś jest stopień zachmurzenia nieba, zapisywany tak jak i inne spostrzeżenia trzy razy każdodziennie. Stopień ten oznacza się, podając ze spostrzeżenia na oko zrobionego ilość chmur pokrywających widome nam sklepienie niebios, i to wedle skali przyjętej powszechnie w męteorologii od 0 do 10, gdzie liczby skrajne 0 i 10 oznaczają: pierwsza niebo całkiem pogodne, druga niebo zupełnie chmurami zasłonięte. Ostatni przypadek spowodować mogą nietylko chmury, ale też gęste i grube mgły, u nas się często pojawiające. Pośrednie stopnie zachmurzenia nieba wypływają z przybliżonego ocenienia na oko, ile części nieba nam widocznego, a w myśli na 10 części podzielonego, zajmują chmury bądź w skupieniu będące, bądź też rozrzucone i od siebie poodrywane. A więc oceniwszy, że ilość chmur na niebie będących pokrywa, lub w razie ich rozrzucenia razem wzięta pokryłaby jednę, dwie, pięć, siedm itp. dziesiątych części tegoż, oznaczamy odpowiednio do tego stan nieba przez 1, 2, 5, 7 i t. p.

8. Sposób notowania spostrzeżeń.

Wszystkie opisane tu spostrzeżenia spisywać najlepiej w formularzach ku temu wyłącznie sporządzonych, według wzorów używanych na to przez komisyję fizyjograficzną w Krakowie. W formularzach tych znajduje się po 3 rubryki dla 3 razowych dziennie spostrzeżeń: 1) temperatury, 2) stanu nieba, 3) kierunku i mocy wiatru, a prócz tego po jednej rubryce dla średniej temperatury dnia, średniego zachmurzenia, ilości opadu jako też kształtu, w jakim się tenże pojawił. Każda z rubryk jest u góry opatrzoną odpowiednim napisem, ostatnia p. t. „Uwagi“ służy do zapisywania zjawisk przypadkowych, jak tęczy, kół przysłonecznych, błyskawic, burz i czasu ich trwania, gradów itp., które dla braku miejsca na drugiej stronie także notować można. Przy zapisywaniu spostrzeżeń trzymać się należy przepisów następujących:

1) Temperaturę notuje się w stopniach całych i ich dziesiętnych, kładąc zawsze wyraźnie znak dodatny (+) lub ujemny (—) przed cyfrą, w miarę, czy termometr stał wyżej lub niżej zera, a to dla uniknięcia możliwych pomyłek w miesiącach zwłaszcza zimowych. Wyjątek od tego można zrobić w miesiącach, w których zupełnie w naszych stronach mróz się nie pojawia, a więc tylko w czerwcu, lipcu i sierpniu. W razie odczytania okrągłej liczby stopni, dopisuje się zawsze wyraźnie zero, jako wartość dziesiętną.

2) Stan nieba czyli stopień jego zachmurzenia notuje się tylko w liczbach całych, średnie zaś dzienne i miesięczne w liczbach całych i jednej dziesiętnej. Przy-

pominamy tu, że w razie mgły tak gęstej, iż przez nią stanu nieba ocenić nie można, pisze się zawsze 10 w rubryce odpowiedniej.

3) Kierunek i moc wiatru zapisuje się notując w skróceniu kierunek, obok tego zaś kładąc liczbę moc jego podającą. Skrócenia te dla kierunku wiatru są następujące:

Pn	znaczy	wiatr	północny (N)
PnW	„	„	północno-wschodni (NE)
W	„	„	wschodni (E)
PdW	„	„	południowo-wschodni (SE)
Pd	„	„	południowy (S)
PdZ	„	„	południowo-zachodni (SW)
Z	„	„	zachodni (W)
PnZ	„	„	północno-zachodni (NW)

Znaki w nawiasach powyżej stojące, są przyjętym przez kongres meteorologów w Wiedniu r. 1873 sposobem oznaczania kierunków wiatru; sposób ten (z angielskiego języka wzięty) o tyle ma pierwszeństwo nad znakowaniem skróceniami polskiemi, że najprzód unika się tu wątpliwości, jakie przy niewyraźnem piśmie małych liter *d* i *n* obok *P*, co do kierunku wiatru powstać mogą, a prócz tego, że we wszystkich publikacyjach zagranicznych zwyż wspomniane znaki angielskie ogólnie przyjętemi zostały. Notatka więc *PdZ3* lub *SW3* znaczy, że był wiatr południowo-zachodni i o sile 3, dla skali od 0 do 10 itp. Ciszę, która wyjąwszy miejsc zupełnie zamkniętych i osłonionych górami, rzadko bardzo się przytrafia, oznacza się robiąc kreskę poziomą w odpowiedniem miejscu.

4) Ilość wody spadłej, w ogólności opadu atmosferycznego, wystarczy notować w liczbach całych i jednej dziesiętnej, chociaż na miarach poprzednio opisanych a do tego używanych i połówki jeszcze tychże dziesiętnych, czyli setne części milimetra dogodnie w razie danym ocenić można. Przy całomiesięcznych wypadkach podaje się sumę spadłej wody w ciągu całego miesiąca, nie zaś ich średnią. Jeżeli opadu było tak mało, że go w mierze jest mniej od 0,1 mm., a więc np. było tylko parę kropli deszczu lub płatków śniegu, wtedy uwidocznia się to tylko znakiem deszczowi lub śniegowi odpowiadającym, nie siląc się na podanie ilości liczebnej tychże. Co się tyczy tych znaków używanych tak dla form opadu atmosferycznego, jako też niektórych zjawisk nadzwyczajnych, takowe częściej do użycia potrzebne, a polecane przez kongres wiedeński meteorologów, są:

dla	deszczu	znak	●
„	śniegu	„	✱
„	gradu	„	▲
„	krup	„	△
„	mgły	„	≡
„	burzy	„	ꓘ

Pewniejszem atoli jest wypisanie w uwagach formularzy słowami, czy był deszcz, śnieg, grad itp., przyczem pożądanem jest szczególniej burze i grady notować szczegółowo tj. ich siłę, czas ich pojawu i trwania.

5) Ozon wreszcie notuje się według skali do ozonometru dołączonej w liczbach całych, rano i w wieczór, z całomiesięcznych zaś spostrzeżeń średnią oblicza się w całych i jednej dziesiętnej.

9. Obliczanie spostrzeżeń.

Aczkolwiek obserwacye z różnych miejsc nadsyłane obliczają się w instytucyjach, z ramienia których są stacyje zaprowadzone, chcąc jednak ułatwić chętnym obserwatorom robienie obliczeń, podajemy tu przepisy, jakich w tej mierze trzymać się należy.

Obliczanie średnich dziennych wypadków temperatury odbywa się, dodając trzy spostrzeżenia w ciągu dnia zrobione, i sumę ich dzieląc przez 3, jeżeli spostrzeżenia wszystkie trzy miały ten sam znak, bądź dodatny (+), bądź ujemny (—). Jeżeli zaś były z znakami różnemi, wtedy od sumy dodatnych odejmuje się sumę odjemnych, lub przeciwnie w razie, jeżeli suma odjemnych jest większą, i pozostałą resztę dzieli się przez 3, dając jej znak, owej reszcie odpowiedni. Ponieważ zaś rachunek odbywa się w cyfrach dziesiętnych, zatem jeżeli trzecia cyfra dziesiętna z dzielenia przez 3 otrzymana, jest 5 lub od niej większa, potrzeba poprzedzającą tj. drugą o 1 powiększyć, i te dwie wraz z ich liczbą całą i znakiem odpowiednim wpisać. Np. średnia dzienna z 3 odczytów temperatury: + 6.°0, + 8.°6 i + 2.°7 będzie + 5.°77, a nie + 5.°76; z odczytów — 2.°0, — 8.°6 i — 2.°6 będzie — 4.°40; wreszcie z odczytów — 2.°0, — 1.°4 i + 2.°0 będzie — 0.°47, a nie — 0.°46.

Podobnież oblicza się średnie dzienne tyczące się stanu nieba, z tą różnicą, że tam już znaków (+) lub (—) nie ma, a dzielenie przez 3 prowadzi się tylko do jednej cyfry dziesiętnej.

W formularzach służących do zapisywania spostrzeżeń meteorologicznych, znajdują się u dołu rubryki, nazwą „sumy“ opatrzone. Rubryki te służą do dokładnego obliczenia średnich miesięcznych wypadków temperatury i stanu nieba. Tu wpisują się sumy obserwowanych dat od 5 do 5 dni, a średnia otrzymana z podzielenia ich przez 3, zgadzać się winna z sumą obliczonych w każdym z tych pięciu dni średnich, — i na tem też kontrola całego rachunku polega. Mając w ten sposób obliczone a sprawdzone pięciodniówki, oblicza się z nich tak samo całomiesięczne sumy i ich średnie, a to dodając najprzód wszystkie pięciodniowe sumy, następnie zaś średnią z nich, z dzielenia przez liczbę dni miesiąca otrzymaną, kontrolując zapomocą średniej, z dodania średnich pięciodniowych w takiż sam sposób obliczonej.

Co do opadu wreszcie, oblicza się tylko sumy pięciodniowe, z tych zaś miesięczne, sumy zaś dzienne wprost z obserwacyj czyli pomiaru otrzymujemy.

Prócz tych obliczeń, będących wypadkami średnimi stosunków meteorologicznych całego miesiąca, należy jeszcze dla ogólnego poglądu na ich przebieg w ciągu całego miesiąca wynotować ze zapisków swoich następujące rzeczy: 1) ile było dni ze mgłą, 2) ile ze szronem, 3) z deszczem, 4) z śniegiem, 5) z burzą i w które dni, 6) z gradem i w które dni, 7) ile było dni pogodnych, ile półpogodnych, a ile pochmurnych, biorąc za pierwsze te wszystkie, w których średnia dzienna zachmurzenia jest od 0.0 do 3.3, za drugie te, w których taż średnia jest od 3.4 do 6.6, a za trzecie resztę dni, tj. mające zachmurzenie średnie od 6.7 do 10.0; 8) ile było obserwowanych wiatrów północnych, ile północno-wschodnich, południowych itp. i to, by w przeglądzie liczby wiatrów nie być wiązanym zmienną liczbą dni różnych miesięcy, oblicza się je w odsetkach, a mianowicie tak, jak gdyby w każdym bez różnicy miesiącu liczba dostrzeżonych wiatrów była 100. Rachunek ten choć prosty, wskaże najlepiej przykład: W styczniu np. zanotowanych zostało wiatrów zachodnich 38, pytanie ile to wynosi w odsetkach? Ponieważ miesiąc ten ma dni 31, a przy 3 obserwacyjach dziennie, było wszystkich obser-

wacyj razem 93, zatem się pytamy: jeżeli na 93 obserwowanych wiatrów było zachodnich 38, to na 100 było ich x, czyli

$$93 : 38 = 100 : x \text{ zkąd } x = \frac{38 \times 100}{93} = 40.9.$$

Zkąd wypada, że należy zawsze liczbę sumie dostrzeżonego kierunku wiatru odpowiadającą mnożyć przez 100, a dzielić przez liczbę wszystkich obserwacyj wiatru w miesiącu zrobionych, przyczem uważać należy, że suma odsetek wszystkich kierunków w ciągu miesiąca dostrzeżonych a w ten sposób obliczonych, musi wynosić razem 100.0, lub co najwięcej o jedność dziesiętną więcej lub mniej; 9) jaka była w ciągu miesiąca największa obserwowana temperatura a jaka najniższa i kiedy; wreszcie 10) ile było dni z temperaturą średnią od — 20.°0 do — 15.°0, od—15.°0 do — 10.°0, od — 10.°0 do — 5.°0 itd. tak po 5 stopni naprzód postępując, którato rzecz pogląd na temperaturę miesiąca znacznie ułatwia, dając o niej lepsze i wyraźniejsze pojęcie, aniżeli sama tylko średnia miesięczna.

10. Koszta urządzenia stacyi meteorologicznej.

Na zakończenie podajemy tu ceny różnych przyrządów meteorologicznych, według cennika Kappellera w Wiedniu, od którego one bywają sprowadzane:

Termometr z podziałką Celsiusza	6	złr.
Ombrometr tj. zbiornik wraz z miarą szklaną .	11	„
Psychrometr Augusta	18	„
Barometr rtęciowy	45	„
Aneroid - barometr	45	„
Ozonometr, u Lenza i Lendera w Berlinie . .	2	„
Termometr źródlany	12	„

Do każdego z tych przedmiotów doliczyć jeszcze trzeba koszta przesyłki.

Kraków, 1889. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.